

Docket No.: 43890-672

**PATENT**

**IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE**

In re Application of : Customer Number: 20277

Hideki KUWAJIMA : Confirmation Number:

Serial No.: : Group Art Unit:

Filed: March 31, 2004 : Examiner:

For: SHOCK-ABSORBING MEMBER, SHOCK-ABSORBING METHOD OF  
ELECTRONIC DEVICE EMPLOYING THE MEMBER, AND ELECTRONIC DEVICE  
ADAPTING THE MEMBER AND THE METHOD

**CLAIM OF PRIORITY AND  
TRANSMITTAL OF CERTIFIED PRIORITY DOCUMENT**

Mail Stop Information Disclosure  
Commissioner for Patents  
P.O. Box 1450  
Alexandria, VA 22313-1450

Sir:

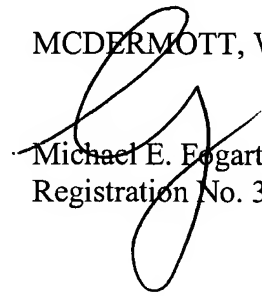
In accordance with the provisions of 35 U.S.C. 119, Applicants hereby claim the priority of:

**Japanese Patent Application No. 2003-094953, filed March 31, 2003**

cited in the Declaration of the present application. A Certified copy is submitted herewith.

Respectfully submitted,

MCDERMOTT, WILL & EMERY

  
Michael E. Fogarty  
Registration No. 36,139

600 13<sup>th</sup> Street, N.W.  
Washington, DC 20005-3096  
(202) 756-8000 MEF:prg  
Facsimile: (202) 756-8087  
**Date: March 31, 2004**

WDC99 900791-1.043890.0672

日 本 国 特 許 庁  
JAPAN PATENT OFFICE

43890-672  
Kuwait  
March 30, 2004  
McDermott, Will & Emery

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日  
Date of Application: 2 0 0 3 年 3 月 3 1 日

出 願 番 号  
Application Number: 特 願 2 0 0 3 - 0 9 4 9 5 3  
[ST. 10/C]: [ J P 2 0 0 3 - 0 9 4 9 5 3 ]

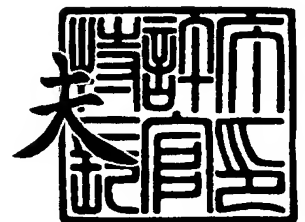
出 願 人  
Applicant(s): 松 下 電 器 産 業 株 式 会 社



2 0 0 4 年 1 月 2 7 日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

今 井 康 夫



出証番号 出証特 2 0 0 4 - 3 0 0 3 2 0 4

【書類名】 特許願

【整理番号】 2037250008

【提出日】 平成15年 3月31日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 B65D 5/56

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 松下電器産業株式会社内

【氏名】 桑島 秀樹

【特許出願人】

【識別番号】 000005821

【氏名又は名称】 松下電器産業株式会社

【代理人】

【識別番号】 100097445

【弁理士】

【氏名又は名称】 岩橋 文雄

【選任した代理人】

【識別番号】 100103355

【弁理士】

【氏名又は名称】 坂口 智康

【選任した代理人】

【識別番号】 100109667

【弁理士】

【氏名又は名称】 内藤 浩樹

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 011305

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

●)  
【物件名】 図面 1  
【物件名】 要約書 1  
【包括委任状番号】 9809938

【書類名】 明細書

【発明の名称】 電子機器の衝撃緩衝方法およびそれを用いた電子機器

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 機器本体と、外装ケースと、緩衝基材部および緩衝柔軟部が接合形成されて形成した複数個の衝撃緩衝部材とを備える電子機器において、

前記機器本体と前記外装ケースとの間に複数個の前記衝撃緩衝部材を配置し、  
前記衝撃緩衝部材の前記緩衝基材部と前記緩衝柔軟部との接合面に垂直で、かつ、  
対をなす平行な 2 面をそれぞれ前記機器本体外側面と前記外装ケース内側面とで前記衝撃緩衝部材に当接させて前記機器本体を支承して衝撃を緩衝させることを特徴とする電子機器の衝撃緩衝方法。

【請求項 2】 前記衝撃緩衝部材に前記緩衝基材部と前記緩衝柔軟部とが一体モールド成形された複合部材を用いることを特徴とする請求項 1 に記載の電子機器の衝撃緩衝方法。

【請求項 3】 前記緩衝柔軟部と、前記緩衝柔軟部よりも硬度が大きい前記緩衝基材部とにより成形した前記衝撃緩衝部材を用いることを特徴とする請求項 1 または請求項 2 に記載の電子機器の衝撃緩衝方法。

【請求項 4】 前記衝撃緩衝部材の衝撃吸収の過程において、前記衝撃緩衝部材の前記緩衝基材部が屈曲する過程を有することを特徴とする請求項 1 から請求項 3 のいずれか 1 項に記載の電子機器の衝撃緩衝方法。

【請求項 5】 略直方体で構成された前記機器本体と前記外装ケースがそれぞれ対向する 6 面の間にそれぞれ複数個の前記衝撃緩衝部材を配置することを特徴とする請求項 1 から請求項 4 のいずれか 1 項に記載の電子機器の衝撃緩衝方法。

【請求項 6】 前記機器本体と前記外装ケースが対向する面の間に少なくとも 3 個の前記衝撃緩衝部材を配置することを特徴とする請求項 5 に記載の電子機器の衝撃緩衝方法。

【請求項 7】 前記機器本体と前記外装ケースが対向する面の間に配置する前記衝撃緩衝部材を、隣接する前記衝撃緩衝部材の前記緩衝基材部および前記緩衝柔軟部との接合面に垂直な面が  $60^{\circ}$  以上で  $120^{\circ}$  以下の角度を有するように配置することを特徴とする請求項 6 に記載の電子機器の衝撃緩衝方法。

【請求項 8】 前記機器本体と前記外装ケースが対向する面の間に配置する前記衝撃緩衝部材を、隣接する前記衝撃緩衝部材の前記緩衝基材部および前記緩衝柔軟部との接合面に垂直な面が互いに直角になるように配置することを特徴とする請求項 6 に記載の電子機器の衝撃緩衝方法。

【請求項 9】 前記衝撃部材を、前記機器本体外側面あるいは前記外装ケース内側面のいずれか一方に固着することを特徴とする請求項 1 から請求項 8 のいずれか 1 項に記載の電子機器の衝撃緩衝方法。

【請求項 10】 機器本体と、外装ケースと、複数の衝撃緩衝部材とを備え、  
前記衝撃緩衝部材は前記機器本体と前記外装ケースとの間に配置され、  
前記衝撃緩衝部材は緩衝基材部と緩衝柔軟部とを接合成形して形成され、  
前記衝撃緩衝部材の前記緩衝基材部と前記緩衝柔軟部との接合面に垂直で、かつ、対をなす平行な 2 面がそれぞれ前記機器本体外側面および前記外装ケース内側面と当接していることを特徴とする電子機器。

【請求項 11】 前記衝撃緩衝部材が前記緩衝基材部と前記緩衝柔軟部とが一体モールド成形された複合部材であることを特徴とする請求項 10 に記載の電子機器。

【請求項 12】 前記緩衝基材部は前記緩衝柔軟部よりも大きい硬度を有することを特徴とする請求項 10 または請求項 11 に記載の電子機器。

【請求項 13】 前記緩衝基材部の厚みは前記緩衝柔軟部の厚みよりも小さいことを特徴とする請求項 10 または請求項 11 に記載の電子機器。

【請求項 14】 略直方体で構成された前記機器本体と前記外装ケースがそれぞれ対向する 6 面の間にそれぞれ複数の前記衝撃緩衝部材を有することを特徴とする請求項 10 から請求項 13 のいずれか 1 項に記載の電子機器。

【請求項 15】 前記機器本体と前記外装ケースが対向する面の間に少なくとも 3 個の前記衝撃緩衝部材を有することを特徴とする請求項 14 に記載の電子機器。

【請求項 16】 前記機器本体と前記外装ケースが対向する面の間に複数の前記衝撃緩衝部材を有し、隣接する前記衝撃緩衝部材の前記緩衝基材部および前記

緩衝柔軟部との接合面に垂直な面がなす角は、 $60^{\circ}$  以上で  $120^{\circ}$  以下であることを特徴とする請求項 1 5 に記載の電子機器。

【請求項 1 7】 前記機器本体と前記外装ケースが対向する面の間に複数の前記衝撃緩衝部材を有し、隣接する前記衝撃緩衝部材の前記緩衝基材部および前記緩衝柔軟部との接合面に垂直な面が互いに直交していることを特徴とする請求項 1 5 に記載の電子機器。

【請求項 1 8】 前記衝撃部材を、前記機器本体外側面あるいは前記外装ケース内側面のいずれか一方に固着して構成することを特徴とする請求項 1 0 から請求項 1 7 のいずれか 1 項に記載の電子機器。

【請求項 1 9】 前記衝撃緩衝部材は直方体、円柱、半円柱、楕円柱、半楕円柱、多角形柱のうちのいずれかの形状を有し、前記緩衝基材部を有する面は前記接合面に平行であることを特徴とする請求項 1 0 から請求項 1 8 のいずれか 1 項に記載の電子機器。

【請求項 2 0】 前記衝撃緩衝部材の前記緩衝基材部を有する面は前記衝撃緩衝部材の外周部にあり、前記緩衝基材部の外周径または外周長は前記衝撃緩衝部材の外周径または外周長の半分よりも小であることを特徴とする請求項 1 9 に記載の電子機器。

#### 【発明の詳細な説明】

##### 【0 0 0 1】

#### 【発明の属する技術分野】

本発明は、情報を高密度に記録・再生を行う磁気ディスク装置や光ディスク装置等のディスク型記録再生装置（以下、ディスク装置と言う）その他の携帯に供する電子装置等の衝撃を緩衝するための電子機器の衝撃緩衝方法およびこの衝撃緩衝方法を適応した電子機器に関する。

##### 【0 0 0 2】

#### 【従来の技術】

近年、ディスク装置等の電子機器装置の小型化、軽量化が進み、携帯に供する電子機器装置が非常に多くなっている。そのような携帯に供する電子機器装置において、携帯時に落下等による非常に大きな衝撃を受ける機会も非常に増加

している。また、小型、軽量化のさらなる進化に伴い機器の携帯時の落下高さが高くなる傾向があり、そのときの落下による衝撃は一層大きくなっている。

#### 【 0 0 0 3 】

以下、従来の電子機器等に対する衝撃緩衝方法について、図面を用いて説明する。

#### 【 0 0 0 4 】

図 7 は、従来の電子機器等に対する衝撃緩衝方法を説明するための図であり、図 7 ( a ) は電子機器本体に衝撃緩衝部材を固着した状態を示す斜視図、図 7 ( b ) は衝撃緩衝部材を介して電子機器本体に外装ケースが取り付けられた状態を示す電子機器の概略断面図である。

#### 【 0 0 0 5 】

図 7 において、例えばディスク装置等の電子機器本体 6 1 の上下左右前後の 6 面に、それぞれスポンジクッション材等の衝撃緩衝部材 6 2 が貼付され、さらに、その外側にそれぞれの衝撃緩衝部材 6 2 を介して外装ケース 7 1 が取り付けられて、電子機器 7 2 が構成されている。電子機器 7 2 が落下等の衝撃を受けた場合に、それらの衝撃緩衝部材 6 2 によって電子機器本体 6 1 が受ける衝撃力を緩和するようになされている。

#### 【 0 0 0 6 】

##### 【 発明が解決しようとする課題 】

しかしながら上記の従来の構成の衝撃緩衝方法では、例えば 1 万 G 以上にも達する非常に大きな落下衝撃に対して、その衝撃力を有効に緩和して、電子機器本体 6 1 に致命的な損傷がないようにするためには、それぞれの衝撃緩衝部材 6 2 の厚みを大きくする必要がある。しかし、衝撃緩衝部材 6 2 の厚みを増加しても、衝撃が加わった初期の時点においては、衝撃吸収力は大きいですが、衝撃緩衝部材 6 2 の変形が急速に進み、衝撃緩衝部材 6 2 の弾性復元力は急速に大きくなり、それにしたがって緩衝能力が急速に小さくなって緩衝吸収力が弱くなり、短時間のうちに比較的大きな衝撃力を受けることになるという課題があった。また、衝撃緩衝部材 6 2 の厚みを増加することによって、電子機器 7 2 が大きくなり、小型化が困難になるという課題があった。



## 【 0 0 0 7 】

本発明は、上記の課題を解決し、落下等の非常に大きな衝撃を受けた場合にも、装置本体には大きな衝撃を受けることがなく、衝撃による致命的な損傷がなく、衝撃時にも正常な動作をすることができるような衝撃緩衝方法およびそれを用いた電子機器を提供することを目的とする。

## 【 0 0 0 8 】

## 【課題を解決するための手段】

この目的を達成するために本発明の電子機器の衝撃緩衝方法は、機器本体と、外装ケースと、緩衝基材部および緩衝柔軟部が接合形成されて形成した複数個の衝撃緩衝部材とを備える電子機器において、機器本体と外装ケースとの間に複数個の衝撃緩衝部材を配置し、衝撃緩衝部材は緩衝基材部と緩衝柔軟部との接合面に垂直で、かつ、対をなす平行な 2 面がそれぞれ機器本体外側面と外装ケース内側面とで衝撃緩衝部材に当接させて機器本体を支承して衝撃を緩衝させる構成とともに、衝撃緩衝部材に緩衝基材部と緩衝柔軟部とが一体モールド成形された複合部材を用いる構成と緩衝柔軟部と、緩衝柔軟部よりも硬度が大きい緩衝基材部とにより成形した衝撃緩衝部材を用いる構成を有しており、さらに、衝撃緩衝部材の衝撃吸収の過程において、衝撃緩衝部材の緩衝基材部が屈曲する過程を有している。また、略直方体で構成された機器本体と外装ケースがそれぞれ対向する 6 面の間にそれぞれ複数個の衝撃緩衝部材を配置する構成を有している。そして、機器本体と外装ケースが対向する面の間に少なくとも 3 個の衝撃緩衝部材を配置する構成を有している。また、機器本体と外装ケースが対向する面の間に配置する衝撃緩衝部材を、隣接する衝撃緩衝部材の緩衝基材部および緩衝柔軟部との接合面に垂直な面が互いに直角になるように配置する構成を有している。さらに、衝撃部材を、機器本体外側面あるいは外装ケース内側面のいずれか一方に固着する構成を有している。

## 【 0 0 0 9 】

これらの構成によって、携帯使用時の落下等の非常に大きな衝撃を受けた場合、比較的長い時間に亘って衝撃圧縮力を受けとめることができ、電子機器装置本体には致命的な損傷を生じることがないような衝撃緩衝方法を得ることができる

。

## 【0010】

また、この目的を達成するために本発明の電子機器の衝撃緩衝方法は、機器本体と外装ケースが対向する面の間に配置する衝撃緩衝部材を、隣接する衝撃緩衝部材の緩衝基材部および緩衝柔軟部が接合面に垂直な面が $60^{\circ}$ 以上で $120^{\circ}$ 以下の角度を有するように配置する構成を有している。この構成によって、より好ましい衝撃緩衝部材の配置となり、衝撃力を受けた衝撃緩衝部材がその緩衝基材部の中程にて座屈することになり、緩衝性能を充分に発揮させることができるという効果を得ることができる。

## 【0011】

また、この目的を達成するために本発明の電子機器は、機器本体と、外装ケースと、複数個の衝撃緩衝部材とを備え、衝撃緩衝部材は機器本体と外装ケースとの間に配置され、衝撃緩衝部材は緩衝基材部と緩衝柔軟部とを接合成形して形成され、衝撃緩衝部材の緩衝基材部と緩衝柔軟部との接合面に垂直で、かつ、対をなす平行な2面がそれぞれ機器本体外側面および外装ケース内側面と当接している構成を有している。また、衝撃緩衝部材が緩衝基材部と緩衝柔軟部とが一体モールド成形された複合部材である構成、また、緩衝基材部は緩衝柔軟部よりも大きい硬度を有する構成、また、緩衝基材部の厚みは緩衝柔軟部の厚みよりも小さい構成、また、略直方体で構成された機器本体と外装ケースがそれぞれ対向する6面の間にそれぞれ複数個の衝撃緩衝部材を有する構成、また、機器本体と外装ケースが対向する面の間に少なくとも3個の衝撃緩衝部材を有する構成、また、機器本体と外装ケースが対向する面の間に複数の衝撃緩衝部材を有し、隣接する衝撃緩衝部材の緩衝基材部および緩衝柔軟部との接合面に垂直な面がなす角は、 $60^{\circ}$ 以上で $120^{\circ}$ 以下である構成、また、機器本体と外装ケースが対向する面の間に複数の衝撃緩衝部材を有し、隣接する衝撃緩衝部材の緩衝基材部および緩衝柔軟部との接合面に垂直な面が互いに直交している構成、また、衝撃部材を、機器本体外側面あるいは外装ケース内側面のいずれか一方に固着する構成、また、衝撃緩衝部材は直方体、円柱、半円柱、楕円柱、半楕円柱、多角形柱のうちのいずれかの形状を有し、緩衝基材部を有する面は接合面に平行であることを特

徴とする構成、および、衝撃緩衝部材の緩衝基材部を有する面は衝撃緩衝部材の外周部にあり、緩衝基材部の外周径または外周長は衝撃緩衝部材の外周径または外周長の半分よりも小である構成を有している。

#### 【 0 0 1 2 】

これらの構成によって、本発明の電子機器は前述の衝撃緩衝方法を適応した構成で製造されているので、携帯使用時の落下等の非常に大きな衝撃を受けても、衝撃緩衝効果が非常に大きく、電子機器装置本体には大きな衝撃力が発生せず、致命的な損傷を生じることがないという効果を得ることができる。

#### 【 0 0 1 3 】

##### 【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施の形態について、図面を用いて説明する。

#### 【 0 0 1 4 】

図 1 は、本発明の実施の形態における電子機器装置に対する衝撃緩衝方法を説明するために、衝撃緩衝構成を有する電子機器装置の主要部の構成を示す概略断面図である。以下の記述において、電子機器装置として、例えば磁気ディスク装置を例にとって説明する。

#### 【 0 0 1 5 】

図 1 において、軸受部 1 によって回転自在に軸支された回転軸 2 に固着されたロータハブ部 3 の外周下端面側に複数磁極に着磁された回転磁石 4 が圧入あるいは接着その他の周知の方法により固着されており、一方、モータシャーシ 5 には回転磁石 4 の内周面に対向するようにステータ 6 が固定され、そのステータ 6 は複数の磁極歯部を有するステータコア 6 a とそれぞれの磁極歯部にコイル 6 b が巻かれた構成を有している。コイル 6 b に電流が供給されることによって、回転磁石 4 に回転駆動力が発生し、ロータハブ部 3 が回転するように構成され、スピンドルモータ 7 を形成している。

#### 【 0 0 1 6 】

ロータハブ部 3 のフランジ部の上面には磁気ディスク 8 が載置され、ロータハブ部 3 の回転に伴って回転するようになされている。

#### 【 0 0 1 7 】

磁気ディスク 8 が搭載されたスピンドルモータ 7 が、磁気ディスク装置の基板 9 に固定され、また、スピンドルモータ 7 を回転駆動し、回転制御する回路および磁気ディスク 8 に信号を記録あるいは再生する信号処理回路等の装置として必要な電子回路が組み込まれた回路基板 10 が支持部材 11 を介して固定され、さらに、磁気ディスク 8 に信号を記録あるいは再生する信号変換素子である磁気ヘッド 12 を所定のトラック位置に位置決めする揺動手段であるサスペンション 13 が支柱 14 を介して基板 9 に固定され、磁気ヘッド 12 が磁気ディスク 8 の表面に対向するように配設されている。

#### 【0018】

また、基板 9 の端縁部において、例えば基板 9 の上側あるいは下側へ屈曲された部分に、上内部筐体 15 および下内部筐体 16 が固定されて、磁気ディスク装置本体 17 が形成されている。

#### 【0019】

さらに、上内部筐体 15 および下内部筐体 16 で囲まれた磁気ディスク装置本体 17 の外側にある 6 面には、それぞれの面に対応させてそれぞれ 4 個の衝撃緩衝部材 18 が固着されており、その外側に配置する外装ケース 19 の内側に前述の衝撃緩衝部材 18 が当接するように構成して、磁気ディスク装置を形成している。なお、磁気ディスク装置本体 17 に 6 面あるそれぞれの外側面に固着する衝撃緩衝部材 18 の個数はそれぞれ 4 個に限ることはなく、少なくとも 3 個あればよい。また、磁気ディスク装置本体 17 は必ずしも上内部筐体 15 および下内部筐体 16 で囲まれる構成にする必要はなく、基板 9 に曲げ加工等の加工を加えた基板 9 に衝撃緩衝部材 18 を直接固着する構成でもよい。

#### 【0020】

ここで、衝撃緩衝部材 18 について図 2 を用いて説明する。図 2 (a) は衝撃緩衝部材 18 の斜視図である。また、図 2 (b) は衝撃緩衝部材の衝撃吸収の一過程を示す側面図である。図 2 (a) において、衝撃緩衝部材 18 は、一般的に市販されている緩衝材である緩衝材シートを用いて、これを所定の大きさに切断して作製している。この緩衝材シートには、例えば、ポリエチレン等のある程度の硬さを有し、かつ、柔軟性を備えた樹脂材料で作製された薄板状のシートから

なる緩衝基材部 18a と、その一方の表面上に、クッション性能を有する非常に柔軟な緩衝柔軟部 18b を比較的厚みがあるように一体にモールド成形して形成された複合部材を利用できる。そして、図 1 における上内部筐体 15 および下内部筐体 16、すなわち磁気ディスク装置本体 17 と外装ケース 19 との間において、図 2 (a) における緩衝基材部 18a と緩衝柔軟部 18b が一体モールド成形されて重なった面に垂直な相対する両側の端面 21、22 を磁気ディスク装置本体 17 の外側にある面と外装ケース 19 の内側にあるそれぞれの面に当接させ、衝撃緩衝部材 18 の一方の端面 21 を上内部筐体 15 あるいは下内部筐体 16、すなわち磁気ディスク装置本体 17 の外側にある面にそれぞれ接着等の方法により固着し、他方の端面 22 は外装ケース 19 の内側の面に対して固着せず、フリーな状態とする。なお、衝撃緩衝部材 18 は外装ケース 19 の内側の面に固着し、磁気ディスク装置本体 17 の外側の面をフリーな状態としてもよく、あるいは、外装ケース 19 の内側面および磁気ディスク装置本体 17 外側面の両方を固着してもよい。このように、ある程度の硬さのある緩衝基材部 18a と非常に柔軟でクッション性能を有する緩衝柔軟部 18b が一体モールド成形された衝撃緩衝部材 18 を用いて、緩衝基材部 18a と緩衝柔軟部 18b の両方で並列的に衝撃を受けるようにした構成とし、また、その衝撃緩衝部材 18 の緩衝部分の厚み（すなわち、衝撃緩衝部材 18 の端面 21 と端面 22 の距離）を適当な厚みとすることによって、非常に大きな衝撃を受けた際、初期の衝撃に対して、ある程度の硬さのある緩衝基材部 18a とクッション性能を有する緩衝柔軟部 18b によって並列的に衝撃を受けるが、このときには主として緩衝基材部 18a が衝撃に耐え、次に、緩衝基材部 18a が衝撃的圧縮力に耐えきれずに座屈し、図 2 (b) に示すように、緩衝基材部 18a の中程にて屈曲し、その後、圧縮力に対する緩衝基材部 18a の反発力は徐々に小さくなり、クッション性能を有する緩衝柔軟部 18b によって主として衝撃力を吸収することになる。

#### 【0021】

なお、図 1 に示されるように、磁気ディスク装置本体 17 のそれぞれの面に取り付けられた衝撃緩衝部材 18 は、一つの面上においてそれぞれの衝撃緩衝部材 18 の緩衝基材部 18a と緩衝柔軟部 18b が一体モールド成形されて合わさっ

た面が互いに平行な面になるように描かれているが、何らこれに限ることはなく、例えば、図3に示すように、隣接する衝撃緩衝部材18のうちの少なくとも一つの衝撃緩衝部材18の緩衝基材部18aと緩衝柔軟部18bが一体モールド成形されて合わさった面と略垂直あるいは $60^{\circ} \sim 120^{\circ}$ になるように複数の衝撃緩衝部材18を配置してもよい。図1に示すような衝撃緩衝部材18の配置においては、緩衝基材部18aと緩衝柔軟部18bが一体モールド成形されて合わさった面に略垂直な方向の分力を有する衝撃力が加わった場合あるいは衝撃緩衝部材18の緩衝基材部18aが磁気ディスク装置本体17に垂直に当接していない場合に、衝撃力を受けた衝撃緩衝部材18が緩衝基材部18aの中程にて座屈しないで、衝撃緩衝部材18が倒れるような状態になり、十分な緩衝性能を発揮することができない可能性があるが、図3に示すような衝撃緩衝部材18の配置を用いることによって、衝撃緩衝部材18が倒れるような状態が発生することはなく、衝撃緩衝部材18が緩衝基材部18aの中程にて座屈することになり、緩衝性能を発揮するためにより好ましい配置となる。なお、図3に示すように、一つの面に取り付けられる衝撃緩衝部材18は4個あるいは3個に限ることはなく、少なくとも3個の衝撃緩衝部材18が取り付けられていればよい。

#### 【0022】

次に、衝撃緩衝部材の効果について、実験結果を示して説明する。実験には、衝撃緩衝部材42の緩衝基材部42aを磁気ディスク装置本体（模擬装置41）の外側面あるいは外装ケース（台43）の内側面のうちのいずれか一方に接着し、他方に緩衝柔軟部42bを接着して、緩衝基材部42aと緩衝柔軟部42bとが直列的に配置されるような従来の構成と、上述の本発明の実施の形態の構成、すなわち、緩衝基材部47aと緩衝柔軟部47bが並列的に配置した衝撃緩衝部材47の構成を準備し、2種類の構成による衝撃緩衝の差について調べた。それぞれの構成を図4に、得られた結果を図5に示す。

#### 【0023】

図4（a）は従来の衝撃緩衝部材の配置により衝撃緩衝の効果を調べる方法の一例を示す概略側面図である。図4（a）において、磁気ディスク装置に対応した模擬装置41に衝撃緩衝部材42の緩衝柔軟部42b側を接着し、緩衝基材部

4 2 a 側をそれぞれ接着した状態にして衝撃緩衝部材 4 2 の緩衝基材部 4 2 a と緩衝柔軟部 4 2 b とを直列的に配置した衝撃緩衝方法である。外装ケースに対応する台 4 3 の上面に加速度計 4 4 を、そして、台 4 3 に衝撃緩衝部材 4 2 を介して取り付けられた磁気ディスク装置に対応する模擬装置 4 1 の上面に加速度計 4 5 を取り付けられている。この構成において、高さ 1 0 0 c m から台 4 3 を矢印 4 6 方向に自然落下させたときのそれぞれの加速度計 4 4 および加速度計 4 5 により衝撃緩衝の時間的变化を記録する。

#### 【 0 0 2 4 】

図 4 ( b ) は本発明の実施の形態の衝撃緩衝部材の配置により衝撃緩衝の効果を調べる方法の一例を示す概略側面図である。この構成は、上述の図 3 ( a ) に示されたような配置で衝撃緩衝部材 4 7 を台 4 3 と模擬装置 4 1 の間に介在させ、緩衝基材部 4 7 a と緩衝柔軟部 4 7 b とが並列的になるように衝撃緩衝部材 4 7 を配置した衝撃緩衝方法である。上述の図 4 ( a ) と同様に、外装ケースに対応する台 4 3 の上面に加速度計 4 4 を、そして、台 4 3 に衝撃緩衝部材 4 7 を介して取り付けられた磁気ディスク装置に対応する模擬装置 4 1 の上面に加速度計 4 8 を取り付けられている。この構成においても、高さ 1 0 0 c m から台 4 3 を矢印 4 6 方向に自然落下させたときのそれぞれの加速度計 4 4 および加速度計 4 8 により衝撃緩衝の時間的变化を記録する。なお、衝撃緩衝部材 4 7 の高さ ( 台 4 3 と模擬装置 4 1 の間隔 ) は、図 4 ( a ) における衝撃緩衝部材 4 2 の高さと同じ高さになっている。

#### 【 0 0 2 5 】

図 5 は、このような構成で得られた結果を示し、衝撃緩衝の時間変化を示すグラフである。このグラフで、縦軸は加速度計の出力である G 値を示し、横軸は時間を示している。図 5 において、曲線 A ( 太実線にて示した曲線 ) は外装ケースに対応する台 4 3 が受けた衝撃力、すなわち、外装ケースに対応する台 4 3 に取り付けた加速度計 4 4 によって出力される G 値の変化を示し、曲線 B ( 破線にて示した曲線 ) は図 4 ( a ) に示すように、衝撃緩衝部材 4 2 を直列的に使用したときの衝撃緩衝方法による磁気ディスク装置本体に対応した模擬装置 4 1 の衝撃緩衝の時間的経過、すなわち、磁気ディスク装置本体に対応した模擬装置 4 1 に

取り付けた加速度計 45 によって出力される G 値の変化を示している。また、曲線 C（細実線にて示した曲線）は図 4（b）に示すように本発明の実施の形態における衝撃緩衝部材 47 を並列的に使用したときの衝撃緩衝方法における磁気ディスク装置本体に対応した模擬装置 41 の衝撃緩衝の時間的経過、すなわち、磁気ディスク装置本体に対応した模擬装置 41 に取り付けた加速度計 48 によって出力される G 値の変化である。

#### 【0026】

図 5 により、図 4（a）に示すような従来の衝撃緩衝部材 42 の配置を用いた構成による衝撃緩衝の時間変化を示す曲線 B において、衝撃を受けた初期の時点から緩衝柔軟部 42b の緩衝性能が有効に働き、早期に緩衝性能を発揮するが、衝撃力が非常に大きいため、その緩衝柔軟部 42b の圧縮変形が大きく、時間とともに弾性反発力が大きくなり、磁気ディスク装置本体に対応した模擬装置 41 が受ける G 値も大きくなる。最後には剛体的な結合とほとんど同じようになり（いわゆる底打ち現象）、したがって、衝撃の緩衝効果がほとんどなくなる。一方、図 4（b）に示すような本発明の実施の形態の衝撃緩衝部材 47 の配置を用いた構成においては、図 5 の曲線 C に示すように、衝撃圧縮力を受けた初期には緩衝基材部 47a と緩衝柔軟部 47b が並列的に圧縮力を受け、主として緩衝基材部 47a の弾性反発力が圧縮に対する耐力となる。さらに衝撃の G 値が増加すると、緩衝基材部 47a が圧縮力に耐えきれずに座屈し、徐々に緩衝基材部 47a の圧縮反発力が小さくなり、緩衝基材部 47a に替わって緩衝柔軟部 47b が圧縮力を受けることになる。したがって、衝撃緩衝部材 42 の直列的な配置を使用する従来の衝撃緩衝方法と比較して長い時間に亘って衝撃圧縮力を受けとめて、衝撃力を緩和する効果が非常に大きくなる。図 5 において、曲線 A の最大値は約 4000 G（実際の G 値は約 8000 G あるが、グラフでの曲線 A の表示値はフィルタ操作をしているため約 4000 G になっている）であり、曲線 B に示す従来の衝撃緩衝部材 42 の構成を用いた場合の模擬装置 41（磁気ディスク装置）が受ける衝撃値（G 値）の最大値は約 2200 G を示している。一方この衝撃値に対して、曲線 C に示す本発明の実施の形態の衝撃緩衝部材 47 の構成を用いた場合の模擬装置 41（磁気ディスク装置）が受ける衝撃値（G 値）の最大値は約



1200Gを示して、従来の構成の約55%にまで低減しており、衝撃緩衝部材47を並列的に使用した場合の有効性を示している。図1における矢印D方向あるいは矢印E方向のいずれの衝撃の方向に対しても、このような衝撃緩衝過程となり、いずれの方向の衝撃に対しても同様の効果が得られる。

#### 【0027】

なお、上記の説明および図面においては、衝撃緩衝部材を直方体形状を例に挙げているが、本発明の衝撃緩衝部材の形状は直方体に限定されることはない。衝撃緩衝部材の形状は、例えば、図6に例示したように、円柱、半円柱、楕円柱、半楕円柱、多角形柱等の各種の形状を利用できる。これらの各種形状の衝撃緩衝部材には、クッション性能を有する非常に柔軟な材料で、例えば、円柱、半円柱、楕円柱、半楕円柱、多角形柱等の比較的長い形状に形成した緩衝柔軟部と、ポリエチレン等のある程度の硬さを有し、かつ、柔軟性を備えた樹脂材料で作製された薄板状のシートからなる緩衝基材部とを、一体モールド成形や貼り合わせ等の方法により一体に接合成形した複合部材を所定の幅あるいは厚さに切断加工して形成できる。このとき、緩衝基材部は緩衝柔軟部の外周径または外周長の半分よりも小さい部分に接合するのが好ましい。図6においては、電子機器本体に配置する衝撃緩衝部材について、各種形状に対し3個あるいは4個を配置させた例を示しているが、これら以外の組み合わせも当然選ぶことができる。

#### 【0028】

また、上述の本発明の実施の形態においては、電子機器として磁気ディスク装置を例に挙げて説明したが、磁気ディスク装置に限ることはなく、光ディスク装置、光-磁気ディスク装置、あるいは、その他携帯に供する電子機器に適用することができる。

#### 【0029】

以上説明したように本発明の実施の形態によれば、電子機器の携帯使用時に落下等で非常に大きな衝撃を受けた場合、衝撃の初期には緩衝効果が小さくて弾性反発力が比較的大きく、所定の時間経過時点で弾性反発力が小さくて緩衝効果が大きくなるようにすることができ、さらに比較的長い時間に亘って衝撃圧縮力を受けとめることができるような衝撃緩衝方法およびそれを用いた電子機器を実現

することができ、大きな衝撃を受けても、電子機器装置には致命的な損傷を生じることがないなど、非常に優れた衝撃緩衝能力を有している。

### 【0030】

#### 【発明の効果】

以上のように本発明は、樹脂材料で作製された薄板状の緩衝基材部と緩衝効果の大きな柔軟性の高い緩衝柔軟部が一体モールド成形された衝撃緩衝部材を用いて、緩衝基材部と緩衝柔軟部のモールド面に垂直な面が電子機器装置本体の外側面および外装ケース内側面のいずれか一方のそれぞれの面に接着固定されるようになされ、電子機器装置本体の外側面および外装ケース内側面のそれぞれ対向する面の間に少なくとも3個の衝撃緩衝部材が介在するような構成とした衝撃緩衝方法である。

### 【0031】

このような衝撃緩衝方法によって、非常に大きな衝撃を受けたときにも、比較的長い時間に亘って衝撃圧縮力を受けとめることができ、電子機器装置本体が受ける衝撃は非常に小さな衝撃となり、電子機器装置本体には致命的な損傷を与えることがなく、優れた衝撃緩衝能力を有する電子機器装置の衝撃緩衝方法を実現することができるという大きな効果を得ることができる。

### 【0032】

また、このような衝撃緩衝方法を採用した電子機器装置は、衝撃緩衝効果が非常に大きく、電子機器装置本体には大きな衝撃力が発生せず、致命的な損傷を生じることがないという優れた効果を得ることができる。

#### 【図面の簡単な説明】

#### 【図1】

本発明の実施の形態における衝撃緩衝構成を有する磁気ディスク装置の主要部の構成を示す概略断面図

#### 【図2】

(a) は、本発明の実施の形態における磁気ディスク装置に用いられる衝撃緩衝部材の斜視図

(b) は、本発明の実施の形態における衝撃緩衝部材の衝撃吸収の一過程を示

す側面図

【図 3】

(a)、(b)は、本発明の実施の形態における磁気ディスク装置本体の一つの面に設けられた複数の衝撃緩衝部材の配置の例を示す概略上面図

【図 4】

(a)は、従来の衝撃部材の配置により衝撃緩衝の効果を調べる方法の一例を示す概略側面図

(b)は、本発明の実施の形態における衝撃部材の配置により衝撃緩衝の効果を調べる方法の一例を示す概略側面図

【図 5】

衝撃緩衝の時間変化を示すグラフ

【図 6】

本発明において利用可能な衝撃緩衝部材の形状および配置の例を示す図

【図 7】

(a)は従来の電子機器装置における電子機器本体と衝撃緩衝部材を固着した状態を示す斜視図

(b)は従来の電子機器装置における電子機器本体に外装ケースが取り付けられた状態を示す概略断面図

【符号の説明】

- 1 軸受部
- 2 回転軸
- 3 ロータハブ部
- 4 回転磁石
- 5 モータシャーシ
- 6 ステータ
- 6 a ステータコア
- 6 b コイル
- 7 スピンドルモータ
- 8 磁気ディスク

## 9 基板

1 0 回路基板

1 1 支持部材

1 2 磁気ヘッド

1 3 サスペンション

1 4 支柱

1 5 上内部筐体

1 6 下内部筐体

1 7 磁気ディスク装置本体

1 8, 4 2, 4 7, 6 2 衝撃緩衝部材

1 8 a, 4 2 a, 4 7 a 緩衝基材部

1 8 b, 4 2 b, 4 7 b 緩衝柔軟部

1 9, 7 1 外装ケース

2 1, 2 2 端面

4 1 模擬装置

4 3 台

4 4, 4 5, 4 8 加速度計

4 6 矢印

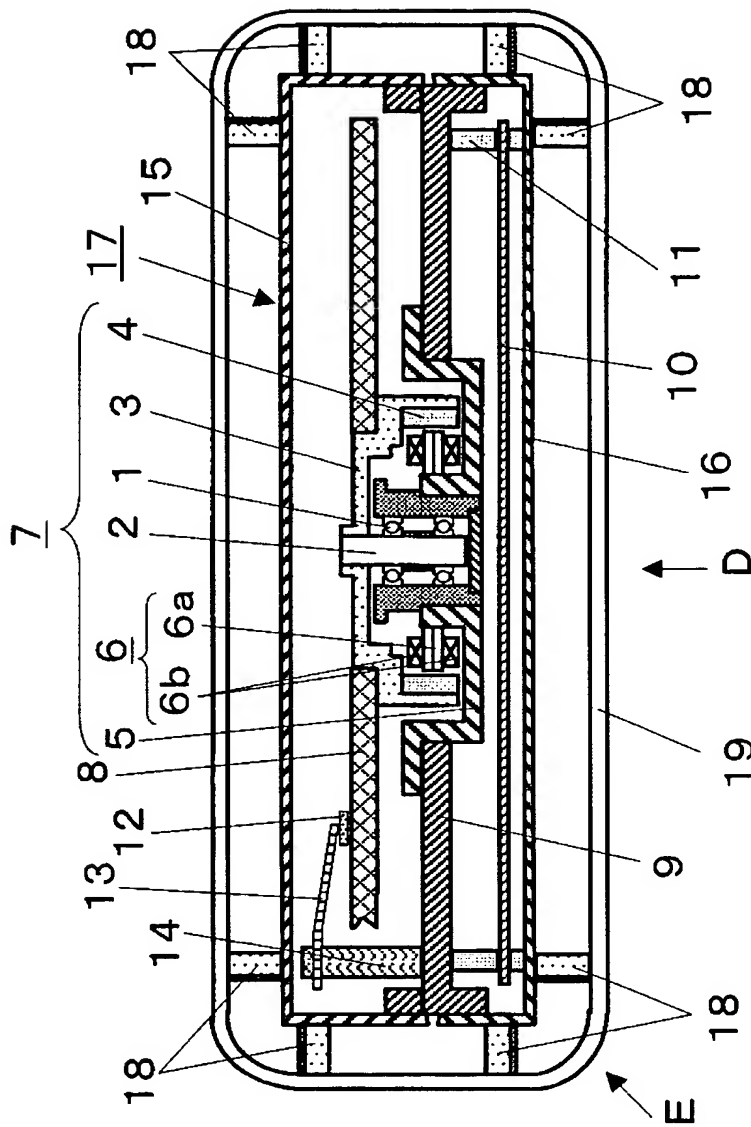
6 1 電子機器本体

7 2 電子機器

【書類名】

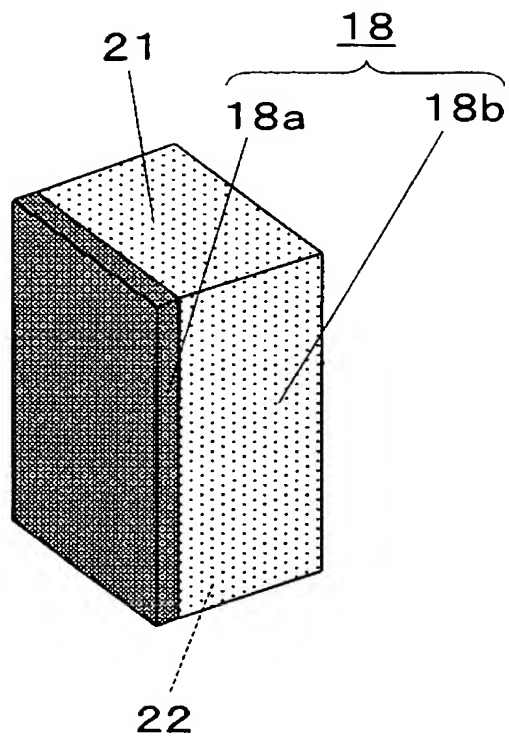
図面

【図 1】

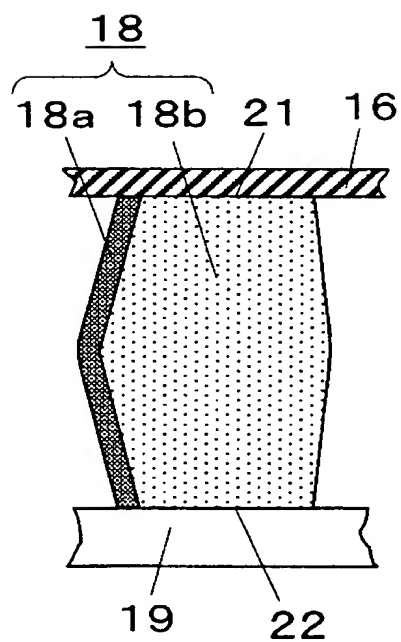


【図 2】

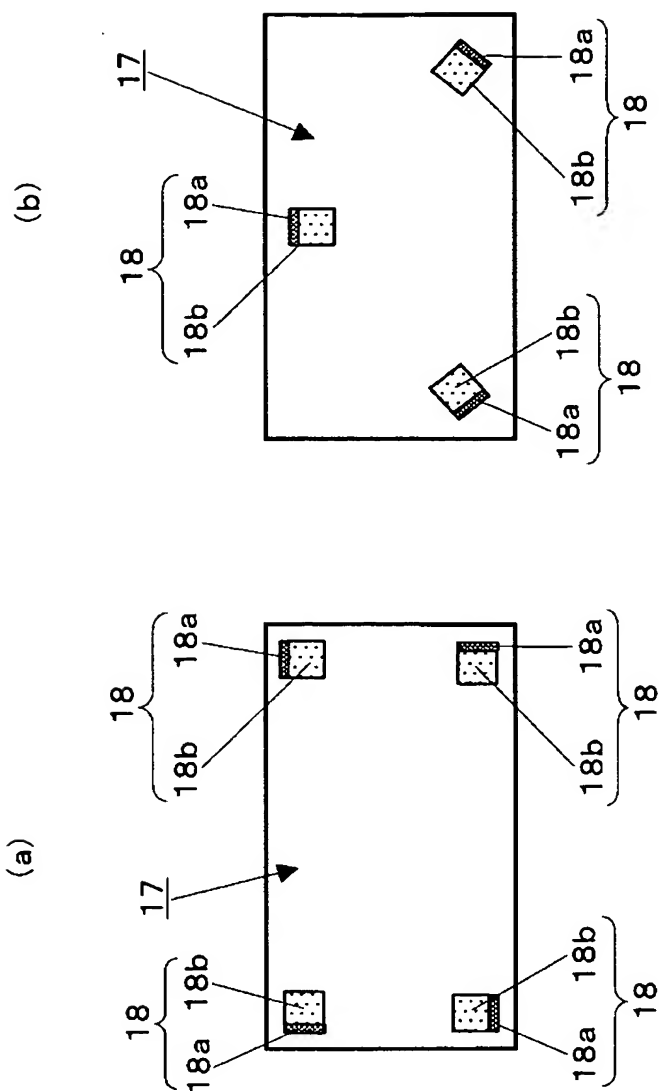
(a)



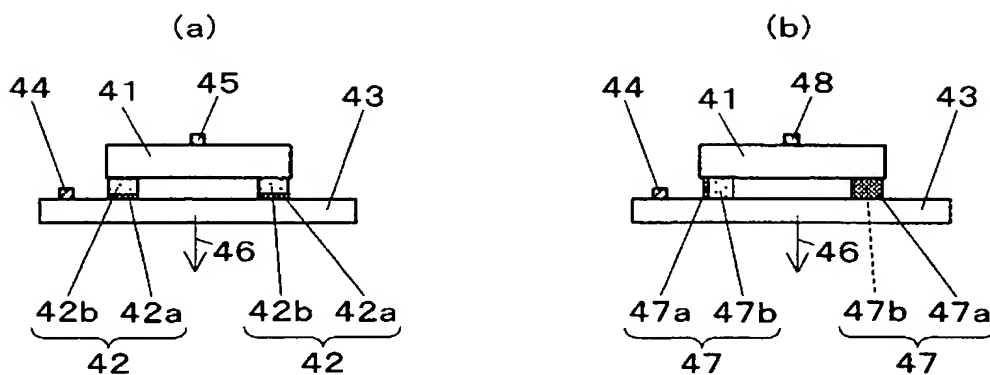
(b)



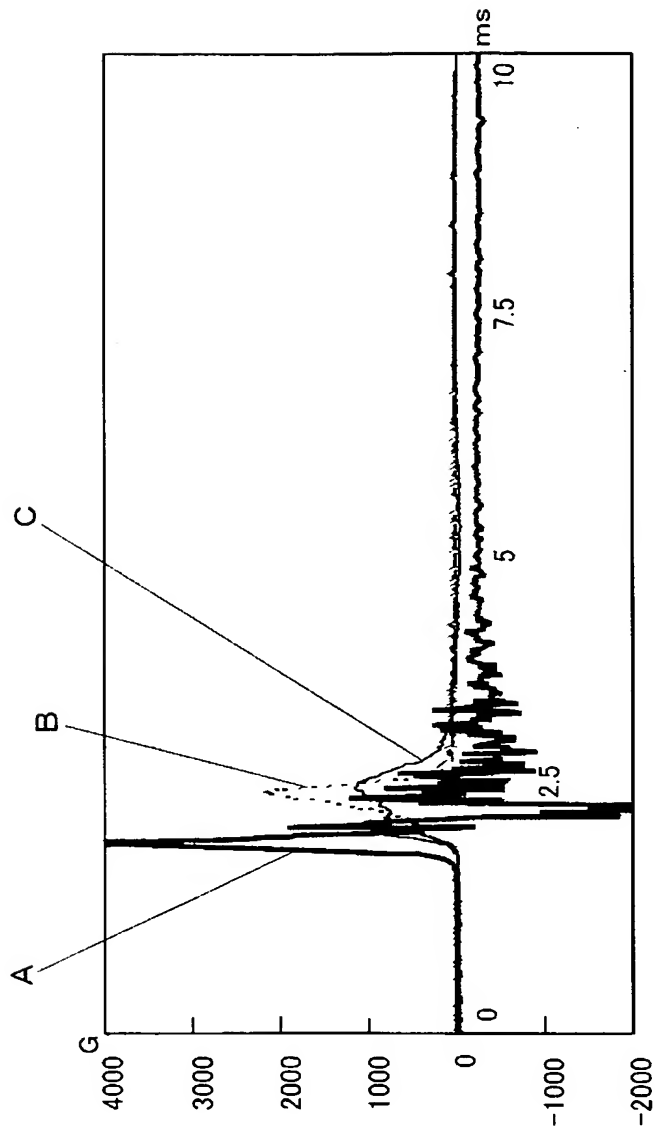
【図 3】



【図 4】

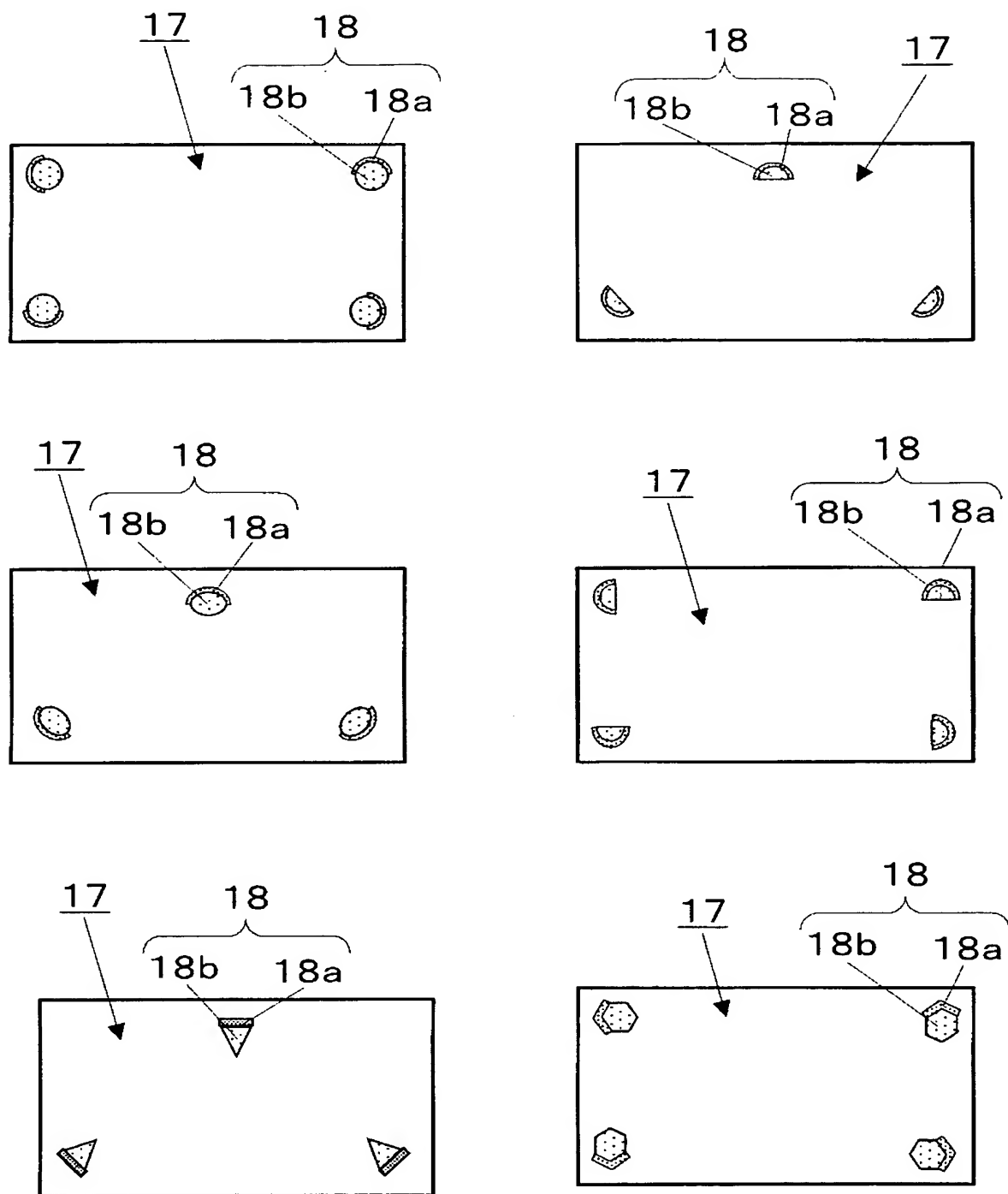


【図 5】



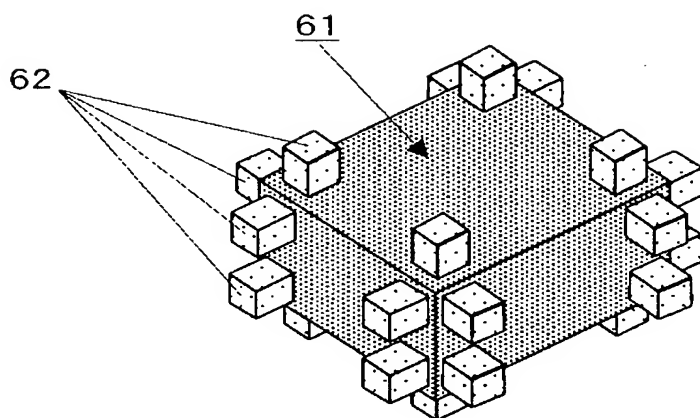


【図 6】

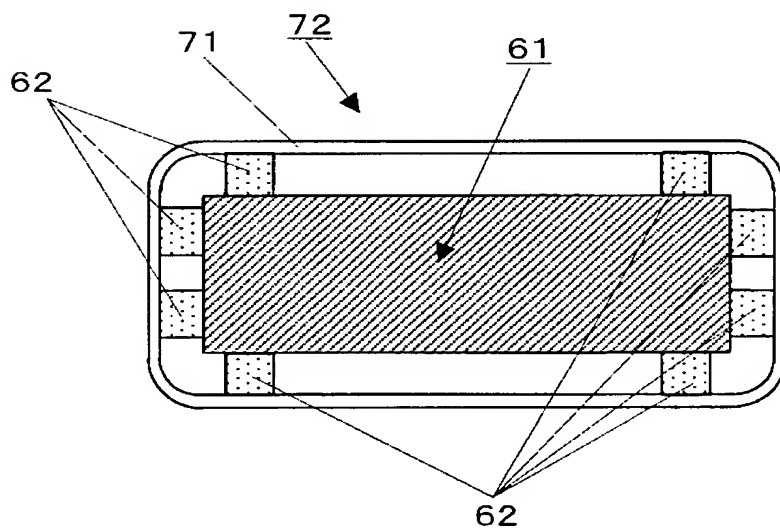


【図 7】

(a)



(b)



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 落下等の非常に大きな衝撃を受けた場合にも、電子機器装置本体には大きな衝撃を受けることがなく、衝撃による致命的な損傷を与えないような衝撃緩衝方法を提供する。

【解決手段】 ある程度の硬さを有する柔軟性のある樹脂材料で作製された薄板状の緩衝基材部 18a にクッション性能を有する非常に柔軟な緩衝柔軟部 18b を比較的厚みがあるように一体にモールド成形して形成された複合部材である衝撃緩衝部材 18 の緩衝基材部 18a と緩衝柔軟部 18b が合わさった面に垂直な相対する両側の端面 21 および端面 22 を、磁気ディスク装置本体 17 と外装ケース 19 のそれぞれの対向する面に当接させ、磁気ディスク装置本体 17 あるいは外装ケース 19 のいずれか一方に衝撃緩衝部材 18 を固着した構成とする。

【選択図】 図 1



特願 2 0 0 3 - 0 9 4 9 5 3

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[ 0 0 0 0 0 5 8 2 1 ]

1. 変更年月日

1 9 9 0 年 8 月 2 8 日

[変更理由]

新規登録

住 所

大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地

氏 名

松下電器産業株式会社